Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 11, No. 4, Winter 2020, p. 489-499

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 11، شماره 4، زمستان 1398، ص. 499-489

مطالعه تغییرات، پیش‌بینی مؤلفه‌های واریانس و فراسنجه‌های ژنتیکی تابع توزیع زنده‌مانی در میش‌های نژاد کرمانی

محبوبه کرد[1]، محمدرضا محمدآبادی[2*]، علی اسمعیلی‌زاده کشکوئیه[2]، ارسلان برازنده[3]

تاریخ دریافت : 1397/03/02
تاریخ پذیرش: 1397/10/15

چکیده

در این مطالعه از رکوردهای طول عمر 772 رأس میش داشتی ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسفند کرمانی واقع در شهرستان شهربابک استان کرمان که طی سال‌های 1368 تا 1387 جمع‌آوری شده بودند، استفاده شد. توزیع فراوانی علل حذف و تابع توزیع زنده‌مانی میش‌ها با استفاده از نرم افزار R پیش بینی شد. همچنین، از مدل ویبال و نرم افزار Matvec برای پیش‌بینی اجزای واریانس و فراسنجه‌های ژنتیکی صفت طول عمر به عنوان بقاء، استفاده شد. متوسط طول عمر تولیدی میش‌ها در این مطالعه 4/72 سال به دست آمد که به‌طور متوسط 3/4 بره در طول عمر خود داشته‌اند. بیماری بالاترین علت حذف میش‌ها (53 درصد) را به خود اختصاص داد. پس از بیماری به ترتیب پیری، مشکلات باروری، تولید پایین شیر، مشکلات پستانی، کشتار آزمایشی، حادثه فیزیکی و در آخر تیپ نامناسب (0/5 درصد) بیشترین درصد حذف میش‌ها را شامل شدند. با افزایش سن احتمال شرطی تلفات روند افزایشی را نشان داد، ولی برعکس آن میزان زنده‌مانی تجمعی روند کاهشی نشان داد. نسبت خطر مرگ تا سن چهار سالگی به طور جزئی، ولی بعد از آن به شدت افزایش نشان داد. وراثت‌پذیری‌ها در مقیاس لگاریتمی، مقیاس اولیه و وراثت‌پذیری موثر نسبت خطر حاصل شده از مدل پدری و دارای تابع ویبال در حد کم به بالا (0/002 تا 0/145) پیش بینی شدند. نتایج حاصله بیانگر آن است که جهت افزایش طول عمر و زنده مانی میش‌ها باید علاوه بر بهبود شرایط محیطی و بهداشتی و تصمیمات مدیریتی و کاربردی به اصلاح ژنتیکی نیز اهتمام ورزید.

واژه های کلیدی: طول عمر اقتصادی، علل حذف، میش کرمانی.

مقدمه

بالغ بر 26 توده جمعیتی گوسفند در ایران وجود دارد که با مناطق مختلف سازگار شده‌اند (21). در حال حاضر، تولید گوشت مهمترین دلیل پرورش گوسفند در ایران است و تولیدات دیگر مانند پشم، شیر و پوست در درجات بعدی اهمیت قرار دارند (16). گوسفند کرمانی یکی از مهمترین نژادهای گوسفند بومی ایران است و به خوبی با شرایط محیطی خشن و نامطلوب قسمت جنوب شرقی کشور که عمدتا آب و هوای گرم و خشک غالب است و مراتع کم و کم‌کیفیت هستند سازگار شده است (20). این گوسفند دنبه‌دار دو منظوره (گوشت و پشم) با اندازه متوسط و پشم سفید است (20) و در استان کرمان بسیاری از نیازهای مردم عشایر و دامپروران این استان را تأمین می‌کند (16). از این رو توجه به بحث اصلاح نژاد این دام و بهبود شرایط محیطی و ژنتیکی گوسفند کرمانی کمک بسزایی در تأمین بخشی از نیاز به محصولات دامی مردم کرده است.

به طور کلی دو صفت در رابطه با ماندگاری در حیوانات مد نظر قرار می‌گیرد که شامل طول عمر واقعی (مدت زمان عمر از تولد تا حذف) و طول عمر تولیدی (مدت زمان بین اولین زایش تا حذف) می‌باشد. طول عمر تولیدی یا اقتصادی در گوسفند داشتی، فاصلهٔ زمانی از اولین بره‌زایی تا زمان مرگ یا حذف میش تعریف می‌شود (4، 11، 12، 28 و 36) . طول عمر تولیدی در میش یک صفت با اهمیت اقتصادی بالا می‌باشد، زیرا افزایش طول عمر اقتصادی منجر به کاهش نرخ حذف و نیز هزینه‌های جایگزینی در گله می‌شود (25 و 31). با افزایش طول عمر، خطر حذف اجباری کاهش می‌یابد و

1. دانشجوی کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح نژاد دام، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
2. استاد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
3. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت.

(*- ایمیل نویسنده مسئول: Email: mrm@uk.ac.ir)
DOI:10.22067/ijasr.v11i4.72943

می‌توان با تولید فرزندان بیشتر از مادران برتر، شدت انتخاب و میزان پیشرفت ژنتیکی گله و در نتیجه سود دامدار را افزایش داد (2 و 10). با توجه به ایـن موضوع پیش‌بینی پارامترهای ژنتیکی این صفات برای برآورد ارزش اصلاحی حیوان و استفاده در برنامه‌های اصلاح نژادی به منظور حداکثر کردن بهبود ژنتیکی لازم است (27). وراثـت‌پذیری صــفـات طول عمر در مطـالعـات نداف فهمیده و همکاران (23) در گوســفندان گیلانی، وطن خواه (31) در گوســفندان لری بختیاری، رمضـانی و قوی‌حسـین زاده (24) در گوسفندان مهربان و نوید قوی حسـین زاده و همکاران (14) در گوسفندان مغانی در دامنه 0/002 تا 0/22 پیش‌بینی گردیده است. مدل سازی صفت طول عمر با استفاده از مدل‌های غیرخطی نظیر تجزیه زنده‌مانی (بقاء) با مدل‌های نسبت خطر مناسـب‌تر اسـت، زیرا ماهیت توزیع‌های غیرنرمال، خصـوصیات رکوردهای سانسور شده و همچنین اثرات وابسته به زمان بر بقاء برای عوامـل محیطی را در نظر می‌گیرند (1، 6، 10 و 22). نظر به این‌که گوسفند حساس به بسیاری از بیماری‌ها و انگل‌ها است، کاهش تلفات در این حیوان در مقایســه با سـایر دام‌های اهلی دارای اهمیت بالایی اسـت. متوسط طول عمر میش در خارج از گله‌های تجاری 10 تا 12 سال می‌باشد و قوچ نیز قادر است تا سن 14 سالگی زنده بماند (6، 29 و 32). دسـتیابی به این سـنین در سیستم‌های تولیدی معمولا امکان پذیر نیسـت. طول عمر تولیدی میش براسـاس سـیاست‌های مختلف حذف در نژادهای مختلف متفاوت و در محدوده 4 تا 6 سال قرار دارد (7).

متوسط طول عمر تولیدی در میش‌های نژاد آواسی، نجدی و لری بختیاری به ترتیب 6/04، 4/48 و 4/86 گزارش شـده است (1و 32). مطالعه روی ســایر نژادهای گوســفند نیز نشــان داده که طول عمر اقتصادی با افزایش سن میش بهبود می‌یابد (4، 6 و 26). در مطالعه‌ای بر روی صـفات طول عمر اقتصادی گوسفند کردی نتیجه گرفتند که حدود 99 درصد از میش‌های گله به دلایل دیگری غیر از سن از گله حذف شده‌اند. این محققین میانگین طول عمر تولیدی میش‌های مورد بررسی را 4/27 سال گزارش نمودند که بیانگر آن است که هر گوسفند به طور تقریبی 1/8 شـکم زایش نموده و سـپس حذف گردیده اسـت (25). نظر به این‌که بررسـی و شناسایی عوامل مهم حذف میش‌ها از گله که منجر به کاهش عملکرد و طول عمر اقتصادی حیوان می‌شود، می‌تواند در ارایه و تدوین راهبرد مناسب جهت ارتقا ماندگاری و طول عمر اقتصادی میش مورد استفاده قرار گیرد و علاوه بر این عدم وجود فراسنجه های ژنتیکی صفات طول عمر گوسفند کرمانی، هدف از این پـژوهش مطـالعـه تغییرات، پیش‌بینی مؤلفـه‌هـای واریـانس و فرأسنجه‌های ژنتیکی تابع توزیع زنده‌مانی در میش‌های نژاد کرمانی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از رکوردهای طول عمر تعــداد 772 رأس میش، حاصـــل از 68 رأس قوچ و 541 رأس میش، مربوط به گله ایستگاه پرورش و اصلاح نژاد گوسـفند کرمانی واقع در شـهرستان شهربابک اســتان کرمان، جمع آوری شده طی سال‌های 1368 تا 1387 برای بررسـی طول عمر اقتصـادی اسـتفاده گردید. این منطقه دارای اقلیم بیابانی اسـت، متوسـط بارندگی آن 150 میلی‌متر در سال و میانگین رطوبت نسـبی آن 34 درصـد می‌باشـد. این منطقه به صـورت دشت مرتعی و مسـطح بوده و متوسط ارتفاع آن از سطح دریا 170 متر می باشد. طول عمر کلی برابر با فاصله زمانی بین تولد تا حذف میش بر حســب روز محاســبه گردید (6). در فایل داده‌های ثبت شـــده، میش‌های داشـتی با سـن دو سـال شناسایی شده و رکوردهای آنهـا بـه عنوان پایه جهت بـــــرآورد احتمال ماندگاری مورد استفاده قرار گرفت. معمولاً میش‌ها به دلیل ناباروری، تولید کم، بیماری، سن یــا مــرگ از گلــه حــذف مـی‌شـوند. همچنین میش‌هایی که در n سال از سن برەزایی داشتند، امـــا در سال n+1 از سن برەزایی نداشتند از گله حذف شدند. همـه مـاده‌هـا پس از رسیدن به سـن 8 سـالگی از گلـه حـذف و جـای خـود را بـــــه جـایگزین‌ها می‌دادند. در این مطالعه ماندگاری کلی (ماندگاری مـــیش هـــا از هر زایش نسبت به زایش اول) اندازه گیری شد.

صـفات ماندگاری (زایش n/2) به‌عنوان احتمالی که یک میش تا سن nام در گله حضور داشته به شرط اینکه در سن دو سالگی برەزایی داشـته باشـد و برای n مسـاوی است با 3، 4، 5 ، 6، 7 و 8 سالگی میش‌ها تعریف گردید (25). جهت پیش‌بینی فراســنجه‌های ژنتیکی صفت طول عمر اقتصادی در هر یک از سنین علل حذف میش‌ها پس از هر زایش بررسـی و سـپس برای میش‌های باقیمانده در گله مقدار صـفر و میش‌های حذف شده مقدار یک به‌عنوان صفت ماندگاری در هر زایش اختصاص یافت. همچنین طول عمر میش‌ها از تفاضل تاریخ تولد و تاریخ حذف محاسبه گردید (یعنی هر رکورد زنده مانی برای هر میش شامل دو ستون، سن در حین حذف بر حسب سال و کد سانسور بود) (6). تمـام ویرایش‌هـای لازم و عملیـات مختلف برای ایجـاد فـایـل‌هـای مناســب برای تجزیه وتحلیل داده‌ها با نرم افزارهای Excel وSql server انجـام گردید. جهت تعیین توزیع فراوانی علل حذف میش‌هـا از نرم افزار R و همچنین جهـت تعیین تـابع توزیع زنـده‌مـانی S(t) (32) از بســته آماری Survival (29) این نرم‌افزار استفاده گردید.

$$S(t) = \prod_{j=1}^{t_j \le t} \left[1 - \frac{d_j}{n_j} \right]$$

که در مدل بالا، $S(t)$ احتمال زنده‌مانی در زمان t، n_j تعداد افراد در معرض خطر، d_j تعداد افرادی که در زمان t تلف شـــده‌اند، $\frac{d_j}{n_j}$ نسبت مرگ و میر و $1-\frac{d_j}{n_j}$ نسبت زنده‌مانی در زمان t است.

علاوه براین، احتمال شـرطی حذف و نسـبت خطر نیز محاسـبه گردید. احتمال شـرطی حذف (نسـبت افرادی که در هر فاصله زمانی یک ساله حذف شده‌اند به شرط این‌که در ابتدای دوره زمانی مربوطه زنده بوده‌اند) برابر است با تعداد میش‌های حذف شده در فاصله زمانی یک ســاله تقســیم بر اندازه مؤثر (تعداد میش‌های زنده در ابتدای هر گروه سنی). نسبت خطر نیز برابر است با

$$h(t_{im})=\frac{d_i}{b_i\left(n_i-\frac{w_i}{2}-\frac{d_i}{2}\right)}$$

در معادله بالا، $h(t_{im})$ نسـبت خطر در حدوسط فاصله زمانی iام؛ di تعداد تلفات در زمان iام؛ b_i عرض فواصل زمانی و w_i تعداد افرادی که در فاصله زمانی iام سانسور شده از راست‌اند (25 و 32).

برای پیش‌بینی مولفه‌های واریانس و پارامترهای ژنتیکی صـفات طول عمر بـه عنوان صــفـات بقا از مدل ویبال زیر (12) و نرم افزار Matvec (34) اســتفاده گردید. در این مدل β بردار اثرات ثابت، xi مـاتریس طرح، s بردار اثرات ژنتیکی افزایشی بین پدران با توزیع چنـدمتغیره نرمال $s\approx N(0,A\delta_s^2)$، A ماتریس روابط ژنتیکی افزایشی بین پدران، δ_s^2 واریانس ژنتیکی افزایشی بین پدران و z1 ماتریس طرح می‌باشد.

$$h(t;x;z_1)=h_0(t)\times\exp(x'\beta+z_1's)$$

میزان وراثت‌پذیری بر پایه مقیاس لگاریتم برای مدل پدری ویبال به صورت زیر برآورد شد (25 و 34)

$$h_{log}^2=\frac{4\times\sigma_s^2}{\left[\sigma_s^2+\frac{\pi^2}{\sigma}\right]}$$

برای تبدیل وراثت‌پذیری از مقیاس لگاریتمی به مقیاس پایه اولیه نیز از فرمول زیر استفاده شد (25 و 34)

$$h_{ori}^2=(\exp(v/\rho)^{-2})h_{log}^2$$

که v مقدار ثابت v=0/5772 است و ρ نیز پارامتر شکل توزیع ویبول پایه می‌باشد.

روش دیگری که برای برآورد وراثت‌پذیری بر پایه مقیاس اولیه پیشنهاد شد و به پارامترهای تابع ویبال نیز وابسته نمی‌باشد، استفاده از فرمول زیر است که به عنوان وراثت‌پذیری موثر نامیده شده است (35). با توجه به این که مقدار پارامتر شکل تابع بین 1 و 2 می‌باشد، اگر به 2 نزدیک باشـــد، برآورد وراثت‌پذیری از هر دو فرمول تقریبا یکسان خواهد شد.

$$h^2_{eff}=\frac{4\times\sigma_s^2}{\left[\sigma_s^2+1\right]}$$

نتایج و بحث

متوسط طول عمر تولیدی میش‌های مورد بررسی در این پژوهش 4/72 سال به دست آمد که به‌طور متوسط 3/4 بره در طول عمر خود داشـته‌اند. در مطالعات انجام شده برروی گوسفند نژاد کردی میانگین طول عمر تولیدی میش‌ها 4/27 سـال با متوسط برەزایی 1/8 (25) و در گوســفند نژاد اتیوپی متوســط طول عمر تولیدی میش‌ها 5/32 با متوسـط بره‌زایی 2/6 (13) پیش‌بینی گردیده است. در مقایسه با این دو نژاد گوســفـنـد کرمـانی دارای عملکرد طول عمر تولیدی بهتری است. در مطالعه‌ای دیگر روی میش نژاد آواسی و نجدی متوسط طول عمر تولیدی این دو نژاد به ترتیب 6/04 و 4/48 سـال پیش‌بینی شد که به ترتیب 4/1 و 3/3 بره در طول عمر خود داشـــتند (1). این آمار نشان می‌دهد که طول عمر میش‌های کرمانی کمتر از آواسی و مشابه نجدی می‌باشـد. فراوانی علل حذف میش‌ها در جدول 1 آورده شـده است. همانگونه که مشخص است، مهمترین عامل تلف شدن و حذف دام در این گله بیماری است که تعداد 399 رأس (53 درصد) را به خود اختصـاص داده اسـت. عوامل پیری، مشـکلات باروری (قصر بودن و مشـکلات سخت زایی)، تولید پایین (تولید شیر و مشکلات پستانی)، کشتار آزمایشی، حادثه فیزیکی و تیپ نامناسب (مشکلات ظاهری) به ترتیب در جایگاه‌های بعدی قرار دارند.

در مطالعه وطن خواه و طالبی (32) بر روی نژاد لری بختیاری و ساقی و همکاران (25) در نژاد کردی نیز بیماری مهمترین عامل حذف بود. با توجه به نتایج مطالعات این محققین و مطالعه حاضر شاید بتوان گفت که در گله‌های داشـتی ایران عدم رعایت مســائل بهداشــتی و مدیرتی از مهم‌ترین عوامل تلف شـدن دام هستند. با توجه به این‌که حذف به علت بیماری بیش از نصف تلفات را به خود اختصاص می‌دهد (53 درصـد)، عملیات مدیریتی که منجر به حفاظت، پیشگیری، عدم گســترش و درمـان بیماری‌ها می‌گردد در نژاد کرمانی اهمیت دارد. بحری بینـابـاج (3) در مطالعه‌ای بر روی میش‌های قره‌گل و بلوچی بیان کرد که به ترتیب حدود 10 تا 30 درصد از حذف‌ها در این نژادها به‌علت شـیوع بیماری‌های مختلف می‌باشـد. همچنین، در میش‌های میول حذف در اثر بیماری 6/2 درصـد گزارش گردیده است (18). هر چند نتایج این سه مطالعه تلفات را در اثر بیماری بسیار کمتر از مطالعه حاضـــر گزارش کردند، ولی در میش‌های تارگی (6) و لری بختیاری (33) گزارش شد که به ترتیب نزدیک به 66 و 72 درصد از میش‌ها به خـاطر عواملی غیر از ســـن (پیری) گلـه را ترک نموده‌انـد. بنابراین،

بایستی نوع و زمان شیوع بیماری‌ها بررسی و اقدامات پیشگیرانه و درمانی در خصوص بیماری‌ها انجام گیرد. از طرفی با توجه به این‌که مجموع حذف‌های غیراختیاری (بیماری، حادثه فیزیکی و پیری) حدود 83 درصد از کل تلفات را به خود اختصاص می‌دهند، می‌توان نتیجه گرفت که بخش عمده حذف‌ها غیراختیاری بوده و عملاً توان انتخاب میش‌ها و حذف به‌خاطر کمی تولید بسیار اندک بوده است.

جدول 1- فراوانی علل حذف میش ها از گله

Table 1- Frequency of the culling causes of ewe in the herd

دلیل Cause	فراوانی(حیوان) Frequency(animal)	(درصد) فراوانی نسبی Relative frequency (%)
بیماری Disease	399	53
پیری Oldness	196	26
مشکلات تولیدمثلی Reproductive problems	38	5.07
تولید پایین Low production	68	9.04
کشتار آزمایشی Experimental slaughter	19	5.2
حادثه فیزیکی Physical phenomenon	29	3.89
تیپ نامناسب Bad type	4	0.5
کل All	753	100

میزان حذف میش‌ها در سنین مختلف در شکل 1 نشان داده شده است. در سن دو و سه سالگی درصد حذف کم و تقریباً مثل هم بوده، در سن چهار سالگی به اوج خود رسیده، از این سن به بعد دوباره روند کاهشی داشته به طوری که نوسانات جزئی در سن 5 تا 6 سالگی داشته و در سن 7 و 8 سالگی کاهش اتفاق افتاده است. نتایج نشان می‌دهد که اکثر میش‌ها قبل از رسیدن به سن 8 سالگی از گله حذف شده‌اند. در تحقیقی گزارش شده که میش‌های چهار ساله ماندگاری بیشتری نسبت به میش‌های جوان‌تر و پیرتر دارند (18) که با نتایج ما مغایرت دارد. نظر به این‌که در این مطالعه بیشترین عامل حذف میش‌ها مربوط به بیماری (53 درصد) است، شاید بتوان با تعیین سن حذف میش‌ها در اثر بیماری با اقدامات پیشگیرانه و درمانی حذف غیراختیاری را کاهش داد.

همان‌گونه که شکل 2 نشان می‌دهد بالاترین درصد حذف به‌واسطه بیماری مربوط به گروه میش‌های چهار ساله (شکم سوم زایش) بود. هر چند پس از این سن، میزان تلفات میش‌ها در اثر بیماری دارای روند نسبتاً نزولی بوده، ولی شیوع بیماری درگروه‌های سنی پنج و شش سال نیز بالا بود. بیش از نیمی از تلفات میش‌ها در سنین پیش از بلوغ کامل جسمی و پیک تولید در اثر ابتلا به بیماری‌های مختلف تلف و از گله حذف شده‌اند که باید مورد توجه قرار گیرد، زیرا بیانگر آن است که این تعداد میش قبل از رسیدن به اوج تولید از گله حذف می‌شوند. در مطالعه وطن خواه و طالبی (32) بخش عمده‌ای از تلفات در اثر بیماری‌ها قبل از بلوغ کامل میش، به خصوص شکم دوم زایش اتفاق افتاد. این محققین بیان کردند که شاید یکی از مهم‌ترین دلایل پایین بودن عملکرد طول عمر میش‌ها در این نژاد، بالا بودن تلفات در ابتدای عمر تولیدی آنها می‌باشد.

شکل 3 تابع توزیع تجمعی زنده‌مانی طول عمر میش‌ها را نشان می‌دهد. این تابع کاهش زنده‌مانی با افزایش سن میش را به صورت پلکانی نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود کاهش زنده‌مانی با افزایش سن میش‌ها یکسان نمی‌باشد. در محدوده چهار تا شش سالگی (1500 تا 2000 روزگی) میزان افت بیشتر از سایر سنین مشاهده می‌شود. در بررسی میش‌های لری بختیاری و تارگی نتایج مشابهی گزارش شد (6 و 32).

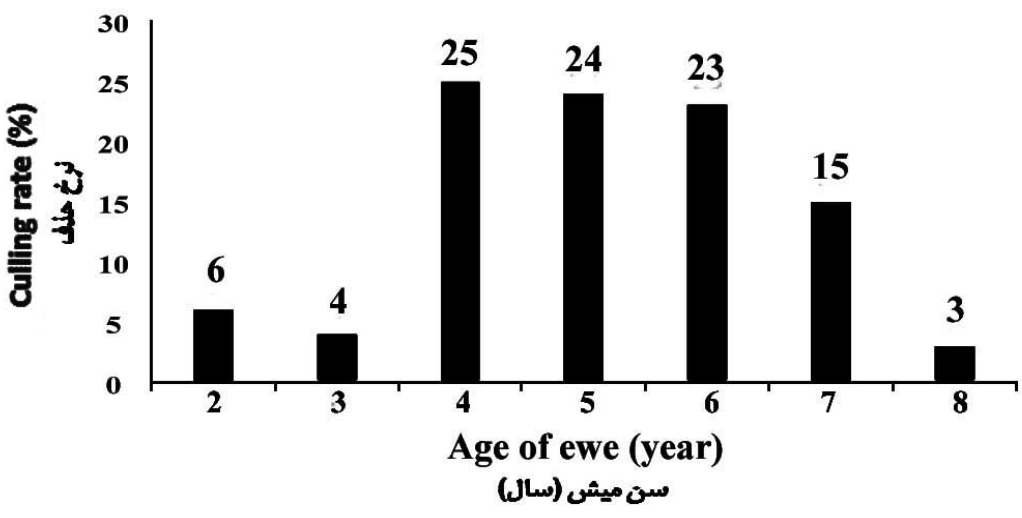
توزیع فراوانی زنده‌مانی و نسبت خطر با جزئیات بیشتر در جدول 2 آورده شده است. در ستون دوم این جدول تعداد میش‌های حذف شده در فواصل زمانی یک ساله نشان داده شده است. تعداد میش‌های حذف شده ابتدا با افزایش سن میش تا سن پنج سالگی افزایش یافته، ولی از این سن به بعد کاهش یافته به‌طوری که در هشت سالگی به کمترین مقدار خود یعنی 19 راس رسیده است. تعداد میش‌های زنده در ابتدای هر گروه سنی (اندازه موثر) در ستون سوم جدول نشان داده شده است. اندازه مؤثر دارای روند کاهشی بوده و از 772 رأس در ابتدا

برای میش‌های یک ساله به 19 رأس در میش‌های هشت ساله کاهش یافته است. در ستون چهارم احتمال شرطی تلفات، که بیانگر نسبت افرادی که در هر فاصله زمانی تلف شده‌اند مشروط بر این که در ابتدای دوره زمانی زنده بوده‌اند را نشان می‌دهد. این معیار نیز با افزایش سن روند افزایشی نشان داده و در میش های هشت ساله به یک (100 درصد) رسیده است. میزان زنده‌مانی تجمعی برخلاف احتمال شرطی تلفات روند کاهشی نشان داده و از یک در ابتدای دوره زمانی به دو در انتهای سن هشت سالگی رسیده است. این فرأسنجه نسبتی از افراد را نشان می‌دهد که در یک فاصله زمانی و بیشتر از آن زنده مانده‌اند. میزان (تابع) خطر در ستون آخر جدول 2 آورده شده است. نسبت خطر در هر فاصله زمانی در واقع بیانگر احتمال وقوع رخداد (مرگ یا حذف) در فاصله زمانی مربوطه است. این فرأسنجه با افزایش سن تا چهار سالگی به‌طور یکنواخت و جزئی افزایش یافته است، ولی از سن چهار سالگی به بعد به طور فزاینده‌ای افزایش یافته، به‌گونه‌ای که در سن هفت تا هشت سالگی به دو رسیده است.

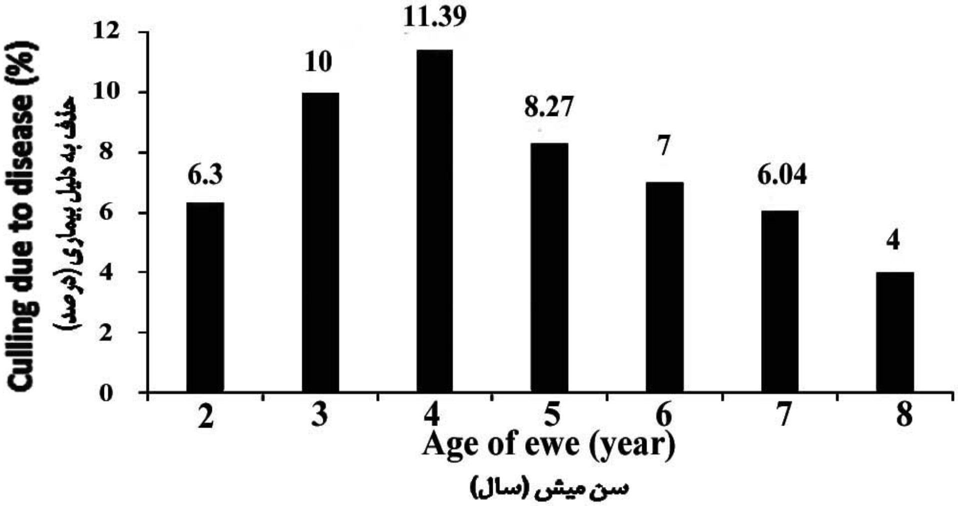
میزان خطر بالا نشان دهنده‌ی وقوع زود هنگام مرگ خواهد بود، یعنی این‌که طول عمر کوتاه خواهد بود. معمولاًمعکوس این نسبت اطلاعات مفیدی را بیان می‌کند. زیرا معکوس این نسبت در یک فاصله زمانی خاص، مشروط بر این که میزان خطر در این فاصله زمانی ثابت باقی بماند، مدت زمانی که طول می‌کشد تا حادثه (مرگ) رخ دهد را نشان خواهد داد (32). به عنوان مثال، در فاصله زمانی سه تا چهار سال طول عمر میش برابر با معکوس 0/5298 یعنی دو سال خواهد بود. ولی، برای میش‌های هفت تا هشت ساله معکوس دو، معادل 0/5 سال خواهد بود و بیانگر آن است اگر میزان خطرات در این فاصله‌ی زمانی ثابت باقی بماند، طول عمر میش فقط شش ماه خواهد بود و میش‌های زنده مانده در این گروه پس از شش ماه تلف خواهند شد.

در مطالعه وطن خواه و طالبی (32) بر روی نژاد لری بختیاری و بورگ (6) بر روی نژاد تارگی روند افزایش خطر مرگ تقریباً مشابه نتایج مطالعه حاضر است. همانگونه که مشاهده گردید تابع توزیع زنده‌مانی، جدول توزیع زنده‌مانی و نسبت خطر حاصل شده در این پژوهش به طور مفصل روند زنده‌مانی و نسبت خطر را در سنین مختلف میش بیان نمودند که می‌تواند به عنوان الگو در اختیار پرورش دهندگان این نژاد قرار گیرد.

پیش‌بینی مولفه های واریانس و پارامترهای ژنتیکی زنده‌مانی حاصل از تجزیه با مدل‌های مختلف دارای تابع ویبال در جدول 3 نشان داده شده است. مولفه واریانس ژنتیکی بین پدرها، وراثت‌پذیری در مقیاس لگاریتمی، وراثت‌پذیری در مقیاس اولیه و وراثت پذیری موثر حاصل از تجزیه با مدل پدری با افزایش سن گوسفندان کاهش یافته و در سن 6 و 7 سالگی به کمترین مقدار خود رسیده، در سن 8 سالگی بیشتر از 6 و 7 سالگی شده است. میزان وراثت‌پذیری حاصل شده از مدل‌پدری، در مقیاس لگاریتمی از کم به بالا (0/002 تا 0/081)، در مقیاس اولیه از کم به بالا (0/003 تا 0/145) و وراثت پذیری موثر نیز در حد کم به بالا (0/003 تا 0/132) برآورد شده است.

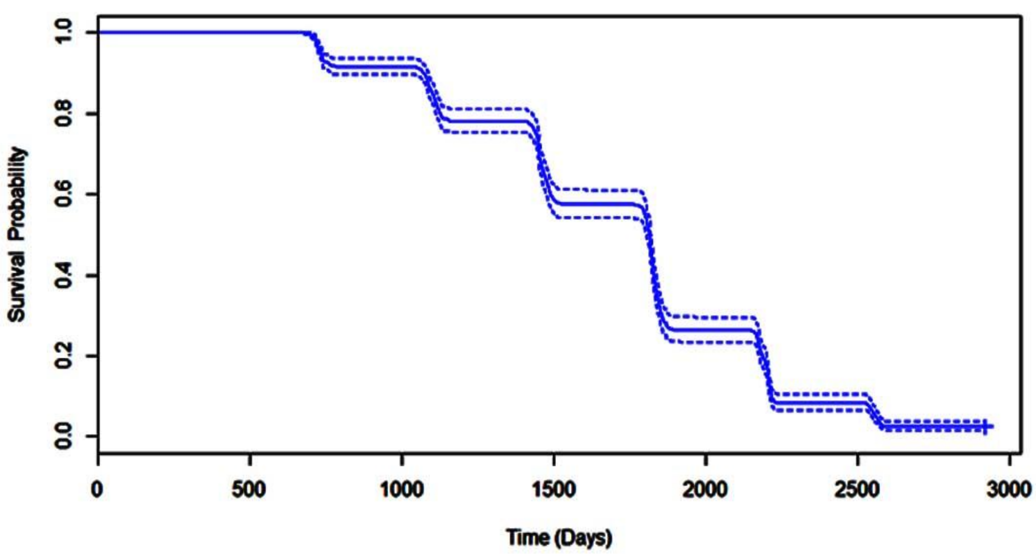


شکل 1- نمودار نرخ مرگ و میر گوسفندان کرمانی در خلال سال‌های مختلف عمر
Figure 1- Mortality rate at different ages of Kermani sheep



شکل 2- میزان حذف در اثر بیماری به تفکیک سن میش‌ها

Figure 2- Culling rate of ewes due to disease by age



شکل 3- نمودار تابع توزیع زنده مانی گوسفند کرمانی از دو تا هشت سالگی

Figure 3-The survival distribution function in Kermani sheep from two to eight years' old

در بسیاری از تحقیقات انجام شده وراثت‌پذیری براورد شده بر مبنای لگاریتمی بین 0/05 الی 0/10 و وراثت‌پذیری تغییر یافته به مبنای معمولی بین 0/18 تا 0/22 گزارش شده است (8). در بررسی‌های انجام شده در این تحقیق وراثت‌پذیری برآورد شده بر مبنای لگاریتمی در 7 سالگی با 0/002 کمترین مقدار و در 2 سالگی با 0/081 بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده اندکه نسبت به نتایج دیگر کمتر برآورد گردید.

پیش بینی وراثت‌پذیری صفت طول عمر در این مطالعه با نتایج مطالعه نداف فهمیده و همکاران (23) در گوسفندان گیلانی (0/059-0/002)، وطن خواه (31) در گوسفندان لری بختیاری (0/08- 0/01)، و نوید قوی حسین زاده و همکاران (14) در گوسفندان مغانی (0/004-0/061) همخوانی و کمتر از پژوهش رمضانی و قوی‌حسین زاده (24) در گوسفندان مهربان (0/22- 0/16) و مک‌کوی و همکاران (18) در میش های میول (0/27) پیش‌بینی گردیده است.

جدول 2- توزیع زنده مانی و نسبت خطر از تولد تا هشت سالگی در گوسفند کرمانی

Table 2- Distribution of relative survival and risk ratio from birth to eight years old in Kermani sheep

سن (سال) Age (year)	تعداد حذف (راس) Number of culling (animal)	اندازه موثر Effective number	احتمال شرطی حذف (درصد) Conditional culling probability (%)	زنده‌مانی تجمعی (درصد) Cumulative survival (%)	میزان خطر Risk ratio
0 to 2	65	772	8.42±0.67	100.0±0.00	0.1683±0.0094
2 to 3	103	707	14.14±0.86	91.58±0.23	0.2914±0.0172
3 to 4	160	604	26.49±1.00	78.23±0.78	0.5298±0.0401
4 to 5	241	444	54.28±1.28	57.51±1.29	1.0865±0.0865
5 to 6	138	203	67.98±1.80	26.29±1.53	1.3596±0.0606
6 to 7	46	65	70.76±2.29	8.42±0.89	1.4153±0.0835
7 to 8	19	19	100.0±0.00	2.46±0.14	2.0000±0.0000

جدول 3- برآورد مولفه‌های واریانس و پارامترهای ژنتیکی زنده‌مانی تجمعی با استفاده از مدل پدری ویبال.

Table 3- Estimates of variance components and heritabilities obtained from Weibul sire model

Productive life length trait صفت طول عمر اقتصادی	واریانس پدری σ_s^2	وراثت‌پذیری در مقیاس لگاریتمی h_{log}^2	وراثت‌پذیری در مقیاس اولیه h_{ori}^2	وراثت‌پذیری موثر h_{eff}^2
2 سالگی 2 year	0.34012	0.081	0.145	0.132
3 سالگی 3 year	0.03010	0.072	0.128	0.117
4 سالگی 4 year	0.2715	0.065	0.0116	0.106
5 سالگی 5 year	0.02424	0.058	0.103	0.095
6 سالگی 6 year	0.00104	0.003	0.005	0.004
7 سالگی 7 year	0.00073	0.002	0.003	0.003
8 سالگی 8 year	0.02679	0.064	0.114	0.104

برآورد وراثت‌پذیری بالاتر نرخ بقاء از طریق مدل حیوانی ویبال نسبت به مدل پدری می‌تواند تا حدی به علت تعداد کمتر پدرها در مقایسه با تعداد حیوانات در آنالیز باشد، و تا حدی به علت این واقعیت است که واریانس پدری برای فقط یک چهارم از واریانس ژنتیکی حساب شده است، در حالی که کل واریانس ژنتیکی برای مدل حیوانی حساب شده است (22، 26 و 31). هر چند برآورد وراثت‌پذیری برای صفت طول عمر کم می‌باشد، با این حال ممکن است بتوان پیشرفت ژنتیکی را با انتخاب دام‌های دارای ارزش اصلاحی بالاتر افزایش داد.

نتیجه گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که موثرترین عامل کوتاه بودن طول عمر و کاهش نسبت زنده‌مانی در میش‌های نژاد کرمانی حذف در اثر بیماری، به خصوص در سنین قبل از بلوغ کامل است. در نتیجه جهت ارتقاء و بهبود طول عمر تولیدی باید عوامل محیطی و مدیریتی نظیر تغذیه سالم، بهداشت بهبود و در مورد نوع و زمان وقوع بیماری‌ها بررسی‌های لازم انجام و پیشگیری و درمان‌های لازم صورت بگیرد و به لحاظ ژنتیکی نیز در صورت امکان به دنبال ایجاد مقاومت ژنتیکی به بیماری‌ها و شرایط نا مساعد محیطی بود. از طرفی نتیجه حاصل از مدل‌های دارای تابع ویبال بیانگر آن است که جهت ارتقاء میزان زنده‌مانی و طول عمر شاید علاوه بر بهبود عوامل غیرژنتیکی باید به انتخاب در داخل نژاد نیز توجه نمود. همچنین صفات دارای وراثت‌پذیری بالا که همبستگی ژنتیکی بالایی با صفات طول عمر دارند را شناسایی و انتخاب غیرمستقیم براساس انها انجام شود.

منابع

1. Abdelqader, A., A. Al Yacoub, and M. Gauly. 2012. Factors influencing productive longevity of Awassi and Najdi ewes in intensive production systems at arid regions. Small Ruminant Research, 104:37-44.
2. Abdulmohammadi, A., M. Moradi-shahrbabac, S. R. Miraee Ashtiani, and M. B. Sayyadnezhad. 2004. Estimation of Genetic parameters of longevity and its relationship with production traits in Holstein cows. Proceedings of the first Iranian congress of Animal Science, 2932-2935. (In Persian).
3. Bahri Binabaj, F. 2014. Genetic study of survival criteria at different ages and their relationship with reproductive traits in Karakul and Baluchi sheep. Ms.c thesis, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
4. Beygi, M., M. Vatankhah, and M. Faghani. 2014. Estimation of genetic, environmental and phenotypic trends for economic lifetime of the Lori-Bakhtiari ewes. Journal of Animal Science, 45:273-278. (In Persian).
5. Boettcher, P. J., L. K. Jairath, and J. C. M. Dekkers. 1999. Comparison of methods for genetic evaluation of sires for survival of their daughters in the first three lactations. Journal of Dairy Science, 82:1034-1044.
6. Borg, R. C. 2007. Phenotypic and genetic evaluation of fitness characteristics in sheep under a range environment. PhD Thesis, Blacksburg: Virginia Polytechnic Institute and State University.
7. Brash, L. D., N. M. Fogarty, and A. R. Gilmour. 1994. Reproductive performance and genetic parameters for Australian Dorset sheep. Australian Journal of Agricultural Research, 45:427-441.
8. Caraviello, D. Z., K. A. Weigel, and D. Gianola. 2004. Comparison between a Weibull proportional hazards model and a liner model for predicting the genetic merit of US Jersey sires for daughter longevity. Journal of Dairy Science, 87(10):3518-3525.
9. Conington, J. S., C. Bishop, A. Waterhouse, and G. Simm. 2004. A bioeconomic approach to derive economic values for pasture-based sheep genetic improvement programs. Journal of Animal Science Research, 82(5):1290-1304.
10. Dadar, M., F. Eftekharshahroudi, and SH. Moshref. 2007. Investigation of the factors affecting the birth weight, weaning and the pregnancy period of Golpayegani cattle. Proceedings of the second Iranian congress on Animal and Aquatic Sciences. 1674-1677. (In Persian).
11. Dastaniyan Khalejzadeh, S., M. Sayyadnejad. 2011. Genetic and phenotypic traits of longevity in Holestein cows in Iran. The first national conference modern topics in agriculture. (In Persian).
12. Ducrocq, V. R., L. Quaas, E. J. Pollak, and G. Casella. 1988. Length of productive life of dairy cows. 2. Variance component estimation and sire evaluation. Journal of Dairy Science, 71(11):3071–3079.
13. Getachew, T., S. Gizaw, M. Wurzinger., A. Haile., B. Rischkowsky., A. M. Okeyo., J. Slkner, and G. Meszaros. 2015. Survival analysis of genetic and non-genetic factors influencing ewe longevity and lamb survival of Ethiopian sheep breeds. Livestock Science, 176:22–32
14. Ghavi Hossein-Zadeh, N., R. Noori, and A. A. Shadparvar. 2018. Genetic analysis of longevity and lamb survival from birth to yearling in Moghani sheep. Journal of Applied Animal Research, 46:1363-1369. (In Persian).
15. Kaplan, E. L., and P. Meier. 1958. Nonparametric estimation from incomplete observations. Journal of the American statistical association, 53:457–481.
16. Khodabakhshzadeh, R., M. R. Mohammadabadi, A. Esmailizadeh Koshkoieh, H. Moradi-Shahrebabak, F. Bordbar, and S. Ansari Namin. 2016. Identification of point mutations in exon 2 of GDF9 gene in Kermani sheep. Polish Journal of Veterinary Sciences, 19(2):281–289.
17. Matos, C. A., C. Ritter, D. Gianola, and D. L. Thomas. 1993. Bayesian analysis of lamb survival using Monte Carlo numerical integration with importance sampling. Journal of Animal Science Research, 71(8):2047-2054.
18. Mekkawy, W. R., R. M. Roehe, M. Lewis, H. Davies, L. Bünger, G. Simm, and W. Haresign. 2009. Genetic relationship between longevity and objectively or subjectively assessed performance traits in sheep using linear censored models. Journal of Animal Science Research, 87(11):3482-3489.
19. Mohammadabadi, M. R. 2017. Role of clostridium perfringens in pathogenicity of some domestic animals. Journal of Advances in Agriculture, 7(3):1117-1121.
20. Mohammadabadi, M. R., and R. Sattayimokhtari. 2013. Estimation of (co)variance components of ewe productivity traits in kermani sheep. Slovak Journal of Animal Science, 46:45-51.
21. Mohammadabadi, M. R., E. Esfandyarpoor, and A. Mousapour. 2017. Using inter simple sequence repeat multi-loci markers for studying genetic diversity in Kermani Sheep. Journal of Research and Development, 5:154-157.
22. Mohammadinejad, F., M. Mohammadabadi, A. Barazandeh, M. Asadi Fozi. 2017. Estimating genetic parameters of kid survival in Raini Cashmere goat using linear and Weibul models. Iranian Journal of Animal Science, 48:297-304. (In Persian).
23. Nadaf Fahmideh, M., N. Ghavi Hossein-Zadeh, and M. Golshani. 2017. Study of genetic relationship between longevity and body weights in Guilan province native sheep. Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi). 30(115):93–102. (In Persian).

24. Ramezani, S., and N. Ghavi Hossein-Zadeh. 2017. Genetic and non-genetic factors affecting longevity of Mehraban sheep. Research Animal Production, 8(17):157–165. (In Persian).
25. Saghi, R., A. Aslami Nezhad, D. A. Saghi, and M. M. Shariati. 2016. Investigating factors affecting economic lifetime traits in Kurdi sheep. Iranian Journal of Animal Science Research, 7:478-485. (In Persian).
26. Schneider, M. del. P., E. Strandberg, V. Ducrocq, and A. Roth. 2005. Survival analysis applied to genetic evaluation for female fertility in dairy cattle. Journal of Dairy Science, 88:2253–2259.
27. Shairy, S. A., M. Tahmorespour, and M. M. Shariati. (2015). Estimation of genetic and environmental parameters of growth traits and percentage of deaths and livestock in Karakul lambs. Iranian Journal of Animal Science, 34(3-4),13-33. (In Persian).
28. Simmons, P., and C. Ekarius. 2009. Storey's guide to raising sheep: North Adams, MA: Storey Publishing LLC.
29. Therneau, T. M. and Lumley, T. 2017. Survival: Survival analysis. R package version 2.42.3 https://github.com/therneau/survival.
30. Vajed Ebrahimi, M. T., M. R. Mohammad Abadi, and A. Esmailizadeh Koshkoieh. 2016. Analysis of genetic diversity in five Iranian sheep population using microsatellites markers. Journal of Agricultural Biotechnology, 7:143-158.
31. Vatankhah, M. 2013. Estimation of the genetic parameters for survival rate in Lori-Bakhtiari lambs using linear and Weibull proportional hazard models. Journal of Agricultural Science and Technology, 15:1133-1143.
32. Vatankhah, M., and M. A. Talebi. 2014. The study of the causes of culling and survival distribution function in Lori-Bakhtiari ewes. Journal of Ruminant Research, 2:145-156. (In Persian).
33. Vukasinovic, N., J. Moll, and L. Casanova. 2001. Implementation of a routine genetic evaluation for longevity based on survival analysis techniques in dairy cattle populations in Switzerland. Journal of Dairy Science, 84:2073-2080.
34. Wang, T., Fernando, R. L. and Kachman, S. D. 2002. Matvec User’s Guide. Version 1.03. Available: http://statistics.unl.edu/faculty/steve/software/matvec/.
35. Yazdi, M. H., Visscher, P. M., Ducrocq, V. and Thompson, R. 2002. Heritability, reliability of genetic evaluations and response to selection in proportional hazard models. Journal of Dairy Science, 85:1563-1577.
36. Zamani, P., M. Akhondi, and M. R. Mohammadabadi. 2015. Associations of Inter-Simple Sequence Repeat loci with predicted breeding values of body weight in sheep. Small Ruminant Research, 132:123-127.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 11, No. 4, Winter 2020, p. 489-499

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 11، شماره 4، زمستان 1398، ص. 499-489

Study of variations, prediction of variance components and genetic parameters of survival distribution function in Kermani ewes

Kord M.[1], Mohammadabadi M.R.[2*], Esmailizadeh Koshkoieh A.[2], Barazandeh A.[3]

Received: 23-05-2018
Accepted: 05-01-2019

Introduction: The Kermani sheep breed is one of the most important native breeds in Iran. It is well adapted to the harsh and undesirable environmental conditions of the southeastern part of the country. Therefore, consideration to the breeding of Kermani sheep and the improvement of the environmental and genetic conditions of this breed can contributed greatly to providing a part of the livelihood needs of the people. The longevity in the ewe is a high economic trait, because increasing the longevity will lead to a reduction in the culling rate as well as replacement costs in the herd and increasing of number of lambs. Considering that the investigation and identification of the important factors influence culling of ewes from the herd, which leads to a decrease in the yield and longevity of the animal, can be used to provide and develop a suitable strategy to promote the survival and longevity of the ewes. In addition, due to the absence of genetic parameters of production life length in Kermani sheep, the aim of this study was to study changes, prediction of components of variance and genetic parameters of survival distribution function in Kermani ewes.

Materials and Methods: In this research, longevity records of 772 heads of Kermani ewes (collected from 1989 to 2008) at the Kermani sheep station (Shahr Babak, Kerman province) were studied. The overall production life length was equal to the time between births to ewe culling. Frequency distribution for causes of culling and survival distribution function for ewes were estimated using R software. The Weibull model and Matvec software were also used for estimating variance component and genetic parameters of longevity traits as survival.

Results and Discussion: The results showed that the mean of ewe's longevity was 4.72 years with average lambing of 3.4 in life time. The most important cause of culling was disease (53%), especially in the first three parity of the ewe. After disease, oldness, reproductive problems, low production, physical phenomenon, experimental slaughter, selling additional ewes and bad type (0.5%) are the accounted causes for remaining ewe culling, respectively. Considering that culling due to disease accounts for more than half of the deaths, prevention and treatment of diseases are important in this breed. Therefore, the type and timing of the prevalence should be investigated and preventive and therapeutic proceeding should be taken for diseases. The total amount of non-optional culling (illness, physical incidence, and aging) was about 83% of total casualties. It can be concluded that the deletion due to the low production was very small. At the age of two and three, the mortality rate was low, reaching its peak at the age of four, has declined since this age, with partial fluctuations between the ages of 5 and 6, and at the age of 7 and 8 years decline have happened. Therefore, most ewes were culled from the herd before reaching the age of 8. Most culling has occurred in pre-maturity ages, so it should be taken into consideration because it indicates that the ewes were eliminated before they reach the peak of production.

The conditional culling probability increases with age, while cumulative survival rate decreased with age of ewe. The hazard ratio of death increased with age up to 6 years of old steadily and then increased strongly, and reached two at 7 to 8 years of old. The high hazard ratio indicated an early death or short longevity. Normally, inverse of this ratio expresses useful information. The reversal of this ratio at a certain time interval, provided that the hazard level remains constant at this interval, will indicate the time it takes to occur (death). For example, at a time interval of 3 to 4 years, the ewe's longevity will be equal to a reversal of 0.5298, equivalent to two years. But, for 7 to 8 years old, the reciprocal of two will be 0.5 years that indicating if the dangers remain constant at this interval, the ewe's life will be only 6 months, and ewes remaining in this group will be lost after 6 months. Trend of survival and hazard ratio at different ages of ewes can be provided as a model to breeders of this breed. Heritability on the logarithmic scale, the original scale and effective heritability of the risk ratio obtained from the

---

1- MSc Student, Department of Animal Science, College of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
2- Professor, Department of Animal Science, College of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
3- Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Jiroft, Jiroft, Iran.
(*-Corresponding Author Email: mrm@uk.ac.ir)
DOI:10.22067/ijasr.v11i4.72943

sire model with the Weibull function was predicted at low to high (0.002-0.145). Although heritability estimates for longevity are low, but genetic improvement may be increased by selecting animals with higher inbreeding values.

Conclusion: The results of this study showed that the most effective factor in shortening the longevity and decreasing survival in Kermani ewes is culling due to disease, especially in pre-maturity. Therefore, in order to improve the longevity, necessary studies and necessary preventive should be taken regarding the type and timing of the disease. Genetically, if possible, it would seek to create genetic resistance to diseases and environmental conditions. On the other hand, the results of models with the Weibull function indicate that in order to improve the survival rate and longevity, in addition to improving the non-genetic factors, the selection should be considered within the breed. Also, high heritability traits with high genetic correlation with longevity traits are identified and indirect selection be done based on them.

Keywords: Cause of culling, Economic life length, Kermani ewe.